



TITLE:

# 環日本海計量経済モデルの構造とシミュレーション

AUTHOR(S):

尹, 清洙

---

CITATION:

尹, 清洙. 環日本海計量経済モデルの構造とシミュレーション. 調査と研究: 経済論叢別冊 2000, 20: 95-112

ISSUE DATE:

2000-10

URL:

<https://doi.org/10.14989/44506>

RIGHT:

## 環日本海計量経済モデルの構造とシミュレーション

尹 清 洙

### I はじめに

本稿は環日本海地域の分析を目的とする国際連結計量経済モデルを作成し，それによる政策分析及び予測などを行うことを課題としている。

環日本海地域への関心は，当初日本海沿岸諸自治体を中心となって各種の研究機関を設立するなどといった形で進められてきたが，最近では日韓間で自由貿易地帯の設立の構想が浮上したり，中国の急成長で対中貿易・投資の意識が高まるなどといった新しい状況によって徐々に全国的な関心となって来ている。とりわけ，日本海の近くに位置する中国東北部（東北3省）は日本語や韓国語の強い地域として，あるいは国有企業改革と関わって先進国資本の導入に熱心な地域として，先方からもこの環日本海への強い関心が示されるに至っている。

このような関心の高まりはこの地域の国際交流に関わる政策分析の必要性を高めているが，そうした課題に国際連結計量経済モデルというフィールドから接近した研究成果として近年，Shishido [1999] の貿易リンク計量経済モデルが出されるに至った。このモデルは，環日本海経済研究所が総力を挙げて構築したものだけあって，アメリカを含む七カ国を対象とし，産業分割も行った本格的なものである。また，中国はその全国マクロモデルに加えて，東北3省部分のみのマクロモデルも構築されている。先に述べたような東北3省の特別の重要性を反映したモデルとして特に注目したいと筆者は考えている。

しかし，それでも，このモデルは，モデルの中心をなす貿易ブロックにはこの東北3省部分

が含まれておらず，したがって，例えばこの地域に対する何らかの政策が（中国全土への影響と区別されて）東北3省にどのような影響を及ぼすかと言ったことが分析できないものとなっている。あるいは，このような大規模モデルは個人研究者が利用できるような規模ではなく，その意味では非常に使い勝手の悪いものとなっている。

以上のような理由により，本論文では，①より環日本海地域を狭く限定した小型モデルを作る，②東北3省モデルは貿易ブロックも備えた完全なマクロモデルとして構築する，という方針を設定した。中国は「一国」と言うよりは非常に地方の特長性が高いこと，この3省だけでも一億を超える人口を有すること（1998年データで1億574万人）を考えれば，日本や韓国などのモデルに対応させられるべきはこのサイズの地域であると筆者は考えている。また，北朝鮮はデータの不足や信頼性，及び構造的不安定さからモデルとして構築することを断念した。したがって，本モデルが内生化する国・地域は，日本，韓国，ロシア，東北3省の3国，1地域である。ロシア極東部分割もデータの制約から今回は見送らざるを得なかった。従って，本稿のモデルは今後とも継続して続けられる環日本海地域計量経済モデルの構築作業のスタートと理解されたい。

また，使用ソフトウェアはこうしたマクロモデル用に東洋経済新報社が開発したECONOMATE 2000である。

### II データについて

本モデルの推計に当たって，以下のような基

本方針を立て、データを選んだ。すなわち、まず国・地域別統計年鑑あるいは統計資料を優先し、次に国際機構の統計資料を使用し、最後に先行研究のデータを使用した。

分析に必要なデータについて日本と韓国は基本的に公表されており、1970年代初めから1998年までの推計が可能であった。ただ、資本ストックに関しては韓国も公的機関によって公表されたものがないため、大西 [1998] の APPENDIX I 推計値を利用した。

中国東北3省のデータは主に中国統計出版社によって出版されている省別年鑑によって得られているが、項目がすべて統一されたわけではなく、それぞれ省別の統計には差異が存在した。東北3省の中で国民計算勘定に関する統計がいちばん進んでいるのが黒龍江省であり、国内総生産、民間最終消費支出、政府支出、固定資産投資、在庫投資は1978年から1998年までの名目及び実質値が公表されている。吉林省は1978年から1997年までの名目と実質値が公表されているが、1998年(『吉林統計年鑑』1999年)に関しては国内総生産を除いて名目のみであり、やむを得ず1998年の GDP デフレータで実質化を行った。遼寧省は国内総生産を除いて名目値だけが統計されており、同様に GDP デフレータで実質化を行った。

しかし、『中国統計年鑑』を含め、各省別年鑑に共通して存在する問題点は、財・サービスの輸出及び輸入に関するそれぞれの統計(名目と実質値)は出されておらず、国内総生産と上の他の変数との差額としての輸出入収支が統計されていることである。省別の財・サービスの輸出入は対外国貿易及び国内移出入によって構成されているが、国内移出入に関するデータが公表されていないため、財・サービスの輸出及び輸入に関する統計の入手は難しい。そのため、筆者は以下のような推計作業を行った。すなわち、省別年鑑及び『中国対外経済貿易年鑑』で東北3省の対外国商品輸出と輸入を統計し、世界銀行によって編集されている *World Tables* の中国輸出入単価の統計を使って実質化を行い、

そこから統計式を利用し、財・サービスの輸出と輸入を推計した。また、国内の移出入は統計誤差として扱っている。ロシアに関しては GDP デフレータで実質化を行った。

### III モデルの構造

本環日本海地域国際連結計量モデルは、各国・地域のマクロモデルとそのマクロモデルをリンクする際のインターフェースの役割を果たす貿易リンクモデルによって構成される。

まず各国・地域のマクロモデルの推計手順を説明する。なお、これらのモデルは財市場、労働市場、金融市場から構成され、開放型ケインジアンモデルに物価関数推計のための総供給関数を導入するという形をとった。

まず財市場で、家計と企業の最適行動を通じて消費需要と、投資需要が決められ、内外におけるそれらの派生需要として輸出入が決められる。また、政府支出は外生として与えられ、国内総生産(GDP)はこれら各需要項目の合計として決まる。すなわち、需要水準が産出水準を決定するというケインジアンモデルの基本的構造を有している。

他方、供給面において、需要面から決められた産出水準( $Y$ )と生産関数から求められる潜在産出水準( $Y^p$ )のギャップとして決定される稼働率( $Y/Y^p$ )が物価水準に影響を及ぼす。すなわち、国内産出価格は労働市場で決まる賃金コストにマークアップ率を乗じて決定されるが、このマークアップ率は稼働率から影響を受ける。また、国内需要デフレータは、国内産出価格に加えて輸入コストの影響も含まれており、そのため外国財価格の変化からも影響を受ける。ここで決められた価格は需要面にフィードバックされ、需要に影響を与える。

労働市場では、企業にとっての実質賃金( $W/P_y$ )と財市場で決められた産出水準の関数として労働需要が求められ、労働供給とのギャップである失業率が期待物価上昇率とともに賃金上昇率を決定すると言うフィリップスカーブが想定されている。

金融市場では、マネタリーベースの需給均衡式から短期利率が決定される。また、名目利率から物価上昇率を差し引いた実質利率は、財市場にフィードバックされ、財の需要に影響を与えるものと設定している。

次に、以上のような基本枠組みの下で実際に推計された各国・地域のマクロモデルを説明する。各国・地域マクロモデルはさらにいくつかの部分（最終支出、稼働率と労働市場、賃金・価格ブロック、金融ブロック）に分けられうるので、以下ではその順に説明する。

### 1 最終支出ブロックの構造

本ブロックでは GDP の構成項目及び GDP が決定される。GDP は以下の定義式により与えられる（方程式 1～4）。

$$GDP = CF + IF + CG + EX - IM + DISC$$

CP：実質民間最終消費支出

IF：実質民間総固定資産投資

CG：実質政府支出

EX：実質財貨サービスの輸出

IM：実質財貨サービスの輸入

DISC：在庫投資および統計誤差

#### ① 実質民間最終消費支出

実質民間最終消費支出は恒常所得仮説をベースに習慣効果を加味して定式化を行っている。

$$C = f(GDP, C_{-1})$$

ここで、 $C$  の添え字としてある  $_{-1}$  はこの変数が前期のものであることを示している。推定された結果は以下のとおりである（方程式 9～12）。ただし、ロシアは消費支出など入手できたデータの期間も非常に短く、推計上の自由度を失わないため、前期の自分自身（前期の消費支出）を説明変数から省いている。本来なら、推計自身をあきらめねばならないほどの短い期間しかデータ入手はされていないが、今後もバージョンアップしていくモデルの最初のバージョンとして、現段階でもこのような推計をし

ておくことは意味があると考え推計した。このことは消費関数だけでなく、他の関数についても言えることである。

ただし、方程式リストの OLS は普通最小 2 乗法、Orcutt はコ克蘭・オーカット法、その後ろの括弧の中は推計期間、 $R^2$  は自由度修正済み決定係数、SD は標準誤差、DW はタービン・ワトソン比、RO はコ克蘭・オーカット法推計時の残差の自己相関係数であり、方程式係数の下に示された括弧内の数値は  $t$  値である。また、韓国方程式の中にある D97 という変数は、97 年のみを 1 とし、他の年を 0 とするダミー変数である。以下同様の表記をしている。

#### ② 実質民間総固定資産投資

民間設備投資は企業の利潤最大化原理に基づいて定式化している。

すなわち、

$$IF = f(GDP, (i - \pi))$$

$i$ ：名目利率  $\pi$ ：物価上昇率

そして、推定された結果は以下の通りである（方程式 13～16）。なお、ロシア方程式はまた前述と同じ事情で極めて簡単な形でしか推計できなかった。

なお、D9091 と D98 という日本方程式はそれぞれ 1990 年から 91 年までを 1、1998 年を 1 とするダミー変数である。前者は言うまでもなく、実態から離れた過剰投資を意味しており、後者はアジアの通貨危機などの影響で固定資産投資が著しく減っているのを表していると考えられる。

#### ③ 輸出入の国内価格化と実質化

国際貿易ブロックは基本的に貿易リンクモデルで説明するが、複雑な国際関係の中で決められた「財の輸出入」（ドルベース）が為替レートで調整され、各国価格に変えられなければ（方程式 17～20、28～31）、GDP を構成する定義式に入っていくことができない。また、各国 GDP の最終的な定義式は実質レベルで設定さ

れているから、この輸出入を実質化する(方程式24~27, 35~38)ための輸出入デフレータを定式化する必要がある(方程式21~23, 32~34)。

以上に見るように、ドルベースの輸出額を各国通貨に転換する式は定義式ではなく、統計式となっているが、これはドルベースの値が「財の輸出」として導かれているのに対し、求められるものが「財・サービスの輸出」であることによる。ただし、両者の差はあまり大きなものではないから、安定した方程式として推計されている。また、中国東北3省ではこの方程式が統計式でもなく、単に1.2を前者に掛けたものとして設定されているのは、後者の変数が明らかでなく、この定義式で本モデルで推計されたものだからである。また、財・サービスの輸出(入)デフレータは中国の商品輸出(入)単価に為替レートを掛け1990年を100として調整したものである。ロシアの場合は、商品輸出入価格が世界銀行(*Statistical Handbook*)によって公表されつつあるが、データの期間がまだ短いため、やむを得ずGDPデフレータで実質化を行った。第2次、第3次モデルで推計し直したい。

DISCは統計誤差及び在庫投資の合計であるが、東北3省のみは国内他省との移出入収支も含めている。この移出入収支を逆推計するために以下のような作業を行った。すなわち、東北3省の名目在庫投資を黒龍江省の在庫投資デフレータを用いて実質化を行い、DISCから引いた。その結果、以下のような興味深いことが発見された。すなわち、1992年を境にこの負の値の絶対値は縮小し始め、1997年からはプラスに転じている。統計誤差がわずかなもので無視するとこれこそが東北3省の移出入収支である。1992年は中国が対外国貿易経営権を民間企業に一層下放した年で、それから東北3省の貿易、特に輸入は著しく増えてきた。すなわち、改革開放の進化につれて東北3省は地理的に緊密な隣接性をもっている環日本海諸国との貿易が急成長し、また、外国から輸入されたものが国内の他省に再移出され、移出入収支が改善された

ことを物語っている。この傾向はますます強まっており、環日本海地域の経済交流はもっと拡大するであろう。

## 2 稼働率と労働市場ブロック

次に、次節で各種価格を導くための市場条件を定式化するためのブロックを設定する。まずは稼働率、次に労働市場を論じる。

### ① 稼働率(CU)

稼働率を導くためには生産能力に関する想定が必要になるから、ここでは次のような稼働率を含む生産関数を想定することとした。すなわち、CUを稼働率、 $K_{-1}$ を資本ストック、LEを労働雇用量として、

$$GDP = A \cdot (CU \cdot K_{-1})^{\alpha} \cdot (LE)^{\beta}, (\alpha + \beta = 1)$$

しかし、ここでは稼働率が求めるべき変数であるから、次のように上記の生産関数変形して、稼働率関数を推計した。ただし、この形でうまく推計できたのは、本モデルが内生化する4ヶ国・地域のうち、日本と韓国のみであった。

$$CU = f(GDP/LE, K_{-1}/LE)$$

推計された結果は以下のとおりである(方程式39, 40)。また、ここで用いられた資本ストックKは以下のような定義式によって導かれている(方程式41, 42)。

$$K = (1 - D)K_{-1} + IF$$

ただし、Kは資本ストック、Dは減価償却率、 $K_{-1}$ は前期の資本ストック、IFは総固定資産投資を表している。

### ② 労働需要(L)

次の労働需要は基本的に労働コストをあらわす実質賃金率と、生産水準の影響を表す実質GDPで説明されている。ロシアについては、ここでも方程式を推計していない。理由は、後

に失業率を説明変数として賃金を導くことを目的としてこの労働市場を内生化しているのであるが、その賃金の導出にロシアの場合、失業率が有意に推計されなかったためである。ソ連崩壊後のロシアは、実質賃金が下落するなかで失業率も上昇している。このように安定的なフィリップス曲線が存在しない状況では、賃金関数の中で失業率をうまく説明変数として設定することはできない。

$$L=f(W/P, GDP)$$

ただし、 $L$  は雇用者数、 $P$  は物価指数、 $W$  は名目賃金を表している。推定された結果は以下の通りである（方程式43～45）。ただし、韓国の場合、実質賃金項が有意に推計されなかった。

### ③ 失業率（ $UR$ ）

すぐ前に述べたようにロシアについては言えないが、一般には失業率と実質賃金との間には安定的な関係があるものとされている。それを基礎に、実質賃金を説明変数とした失業率関数を求めたのが以下の日本と東北3省の関数である。ただし、韓国はそのままの形では推計ができず、労働需要の状況を表すような別の変数、すなわち、投資の変化率で失業率を説明した。投資増大率の高い時には雇用にもより強い需要があるだろうというものである。推計結果は以下のとおりである（方程式46～48）。

## 3 賃金・価格ブロック

以上で、商品市場と労働市場のふたつの市場状況が明らかとなったので、そのふたつの市場に関わる価格を導く。まずはコストとしての賃金である。

### ① 賃金

賃金は労働市場の需給関係を表す失業率と労働者にとってのコストである消費者物価（ないし一般物価）を説明変数として導くことができるものと考えた。すなわち、

$$W/W_{-1}=f(UR, P/P_{-1})$$

$W$ ：名目賃金

$P$ ：物価（通常は消費デフレーター）

そして、推定された結果は以下の通りである（方程式49～51）。前述のように、ロシアにおいては、労働市場の状況と賃金との間に有意な関係を見出すことができなかったため、GDP デフレーターで推計を行った（方程式52）。

### ② 価格

もうひとつの市場である商品の価格は主として供給側の条件から決定されると考え、以下のように定式化した。すなわち、

$$P=f(W/\eta, CU, PM)$$

$P$ ：生産物価格

$\eta$ ：労働生産性

$PM$ ：輸入物価

われわれのモデルでは、この価格決定式は市場を代表する価格（キー・デフレーター）に適用し（方程式53～56）、他の支出項目別デフレーターはこのデフレーターと当該価格変数固有の変数を説明変数とした定式化により決定される（方程式57～60）。キー・デフレーターには国内需要デフレーター（ $PDD$ ）または卸売り物価指数（ $WPI$ ）が用いられている。

## 4 金融ブロック

本章の最後に金融部門に関する推計について補足しておきたい。

### 短期金利

金利は単純化された金融市場の需給均衡式により導出されている。実質所得と短期金利の関数である実質貨幣需要が実質貨幣供給と均衡する条件から次式が成り立つ。

$$M/PGDP=f(GDP, RS)$$

$M$ ：マネーサプライ（外生）

$PGDP$ ：GDP デフレーター

## RS: 名目金利

実際の推計にあたっては、上記の式を金利について解いた誘導型を用いている。ただし、この形のままで推定できたのは韓国のみであった(方程式61)。日本の場合は現在の異常な低金利など、公定歩合(DR)といった政策変数に直接影響されていることが重要である(方程式62)。また、東北3省の場合は本来の「国」ではないため、マネー・サプライを変数として採用できず、そのため方程式を推計できなかった。また、ロシアはデータ不足のために推計できなかった。

## 5 貿易リンクブロック

次に貿易リンク・モデルの推計手順を説明する。貿易リンク・モデルは、経済活動の相互依存関係の分析を主要な目的の一つとしている本計量経済モデルにおいては中枢的な役割を担うモデルである。より具体的に言えば、各国・地域の(ドル建て)輸出価格関数と輸出関数が内生化されるブロックである。以下でその定式化を説明する。

今、 $i$  国から  $j$  国への輸出量を  $T_{ij}$  とする。 $i$  国の実質輸出( $E_i$ ),  $j$  国の実質輸入( $M_j$ )は各々次式で表される(表1を参照)。

$$E_i = \sum_j T_{ij}$$

$$M_j = \sum_i T_{ij}$$

つまり、この表を縦に足せば各国が世界各地から輸入している合計が計算され、逆に横に足せば世界各地に輸出している合計が出せるということである。また、世界貿易( $W$ )は次の通りであり、世界輸出合計は世界輸入合計と等しくなる。

$$W = \sum_i E_i = \sum_j M_j = \sum_i \sum_j T_{ij}$$

この関係は名目値(各々  $V$  を付ける)につい

表1 国間貿易マトリックス

		$j$ 国		
		.....		
$i$ 国	.....	$T_{ij}$	.....	$E_i$
		.....		
		$M_j$		$W$

ても同様である。

$$EV_i = \sum_j TV_{ij}$$

$$MV_j = \sum_i TV_{ij}$$

$$WV = \sum_i EV_i = \sum_j MV_j = \sum_i \sum_j TV_{ij}$$

ところで、

$$EV_i = PE_i * E_i$$

$$MV_j = PM_j * M_j$$

$$WV = \sum_i PE_i * E_i = \sum_j PM_j * M_j$$

したがって、輸入価格と輸出価格は独立ではなく、次のように定義される。すなわち、

$$PM_j = \sum_i \alpha_{ij} * PE_i \quad (\alpha_{ij} = T_{ij}/M_j, \sum_i \alpha_{ij} = 1)$$

この式から分かるように各国の「輸入価格(上式の  $PM_j$ )」はそれぞれ各国の「輸出価格(上式の  $PE_i$ )」と整合的でなければならず、したがって、後者から前者を導ける。具体的には、本モデルでは国内代表価格と為替レートで「輸出価格」を導き(方程式63~65)、その後に定義式で「輸入価格」を求める。ロシアは輸出入デフレータが現段階で十分に入手できないため、輸出入価格関数は推計されていない。またその他の世界の輸出価格は外生変数として扱っている。

次に「輸出関数」の推計結果を示す。といっても、ある国のある国への輸出は後者の国の前者の国からの輸入であり、これは「輸入関数」でもあることは言うまでもない。ここでの基本

的な式の特定化は以下のようなものである。

表2 最終テストの平均絶対誤差率

(マクロ変数, 実質値, %)

$$EXMN_{AB}/PUE_A = f(GDP_B, PUE_A/WPI_B)$$

$EXMN_{AB}$ : A国からB国への名目商品  
輸出  
 $GDP_B$ : B国のGDP  
 $PUE_A$ : A国の輸出単価  
 $WPI_B$ : B国の国内キー・デフレーター

	日 本	韓 国	中国東北部	ロシア
GDP	2.3	3.7	4.7	18.6
CP	1.2	2.5	3.8	8.9
IF	2.9	4.8	8.2	16.3
IM	5.5	8.7	20.5	12.7
EX	6.8	9.8	15.6	15.0
CU	2.8	4.5		
UR	12.6	15.7	20.3	
WI	3.2	8.3	10.2	35.7
WPI	2.6		8.5	
PDD		7.6		
PGDP	7.5	7.1	9.1	40.5

すなわち、実質輸出はその輸入国のGDPと輸入国物価に対する輸出国の輸出価格の相対価格に依存するという定式化である。ただし、ロシアと諸国との貿易マトリックスは名目GDPによって説明されている。具体的な推計結果は以下のとおりである(方程式66~106)。また、環日本海諸国からその他の世界への輸出はWTMすなわち、世界の総輸入によって説明されているが、WTMは世界各国の輸入の総和として得られている(方程式107)。

表3 最終テストの平均絶対誤差率

(貿易マトリックス, ドルベース名目値, %)

輸入国 輸出国	日 本	韓 国	中国東北部	ロシア	その他
日 本	—	10.6	12.4	63.3	8.0
韓 国	6.3	—	39.0	32.7	7.3
中国東北部	8.6	14.3	—	58.0	5.9
ロシア	53.0	36.6	27.1	—	11.1
その他	7.2	7.7	8.8	10.2	—

さて、各国モデルにそれぞれの国の国内変数が与えられると、貿易リンクモデルでは、推定された輸出価格関数と輸出関数に基づき各国の(ドル建て)輸出量が計算される。それらは為替レートで調整され自国通貨建ての輸出量となり、再び各国モデル内での国内総生産の決定にフィードバックされる。このあたりの関数は既に上で解説した。また、それらと同時に決定された輸入価格関数(方程式113~115)と輸入関数(方程式108~112)も同じように、為替レートで調整された後、各国モデル内の方程式にフィードバックされている。

なお、以上の全方程式はAPPENDIXに整理されて掲載されている。

#### IV モデル分析

##### 1 モデルのパフォーマンス

以上が本計量経済モデルの基本的な理論枠組みと推定結果であるが、マクロモデルはかなり安定的な結果を得られた。その理由は日韓は1970年初から、東北3省は1978年からというように、ロシアと違ってデータ期間が多く取れた

からである。また係数が安定的な期間を選択した場合もある。しかし貿易リンクモデルにおいては、東北3省について入手できる貿易マトリックス・データ期間が短いため、各方程式で安定的な係数を推定できたかどうかには疑問が残る。また、韓国と中国の間での貿易関係の開始が遅く、それもまたデータ期間の延長によっての障害となった。以上のために、結局最終テスト期間はやむを得ず1992年から1998年までになってしまったが、その期間の最終テストの平均絶対誤差率は以下のとおりとなった(表2および表3)。この結果は、極めて分かりやすい。データの信頼性やそもそも市場化が進んで構造が安定化している日本、韓国ではモデルによる説明力が高いのに対して、中国とロシア、とくにロシアでのあてはまりが悪い。このことは、特に貿易マトリックスにおいて顕著である。したがって、本モデルはデータがそろそろ共に必



ず再推計されなければならないプロトタイプ・モデルとして位置付けられなければならないと思われる。

## 2 シミュレーション

以下では、こうした限界を認めつつも、現段階で可能ないくつかのシミュレーションを試みたい。第一には、本モデルを使った中短期経済予測を、そして第二に各国・地域における財政政策の国際的な波及効果分析、そして最後に関税引き下げによる貿易の自由化をシミュレーションする。とりわけ、最後の貿易自由化は現在検討が進められている日韓間の自由貿易地帯形成の効果として分析する。

### ① 中短期経済予測

そこでまず、予測であるが、こうした予測を行う場合、外生変数にまず一定の想定を行う必要がある。といっても、その予測値自体はモデ

ルによるものではないので、あまり長期の予測を行うわけにはいかない。本モデルが需要決定型の短期モデルであることもその理由となる。したがって、ここでは2005年までの中短期の経済予測を行うこととした。なお、そこでの外生変数の想定は、過去の趨勢を考慮して大まかな形で次のように設定した。

まず為替レートであるが、各国とも現行レートで延長した。具体的には、日本円は100 yen/\$, 韓国ウォンは1000 won/\$, 中国元は8.3 yuan/\$, ロシア・ルーブルは20 ruble/\$とした。中国の預金金利を3%, 日本の公定歩合を0.5%としたのも、現行の延長である。また、減価償却率は日本は9%, 韓国は8.5%とした。前者は最近年の現実値、後者は大西[1998] APPENDIX I の推計値を利用した。さらに、DISC = 「在庫投資+統計上の不突合」は日本が2000, 韓国が-9000で固定、中国東北部は年率10.4%で増えるものとした。

表4 主要変数の予測結果

(90年基準実質値表示)

	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年
GDP 対前年成長率・日本	1.8	2.2	2.6	2.8	3.5	3.3
GDP 対前年成長率・韓国	5.1	4.7	5.3	4.2	6.7	5.8
GDP 対前年成長率・東北部	6.8	6.5	6.4	5.8	5.3	4.6
GDP 対前年成長率・ロシア	2.3	1.6	1.3	7.8	10.3	12.6
輸 出・日 本	77,832	81,476	86,569	90,847	98,664	115,481
輸 出・韓 国	182,207	196,222	211,586	238,670	257,581	300,379
輸 出・東北部	692	712	735	764	812	876
輸 出・ロシア	201	266	327	413	456	511
輸 入・日 本	62,388	65,396	68,855	72,328	76,693	83,274
輸 入・韓 国	142,779	155,830	162,986	169,989	180,113	188,095
輸 入・東北部	361	453	566	621	698	775
輸 入・ロシア	113	159	189	283	300	361
貿易収支・日 本	15,444	16,080	17,714	18,519	21,971	32,207
貿易収支・韓 国	39,428	40,392	48,600	68,681	77,468	112,284
貿易収支・東北部	331	259	169	143	114	101
貿易収支・ロシア	88	107	138	130	156	150

他方、政策変数としての実質政府消費支出は日本、韓国、中国東北部、ロシアでそれぞれ、2%、5%、8%、10%の率で伸びるものとした。また、マネー・サプライは、日本、韓国でそれぞれ3%、15%の率で伸びることとした。最後に、「その他の世界の輸出価格」は、年率2.5%で上昇するものとした。これらすべては最近年の実績の延長である。

それでは次に主要な変数について表4によって実際の予測結果を示そう。

この表を見ると、まず不況脱出過程にある日本が少し成長率を持ちなおして、2.7パーセントの成長を続けること、韓国は5パーセント近い成長率に戻すことが興味深い。また、1999年に7パーセント程度の成長だった中国が（中国全土と東北部との違いがあるにせよ）次の2000年には6パーセント台に低下し、その後も同程度のスピードで低下するという予測も興味深い。それに対して、これまで低迷を続けたロシアが2003年から高成長軌道に入ってくるというのが成長率に関する予測結果となっている。

他方、各国・地域とも輸出入を拡大するという予測となっている。この4ヶ国とも現在は貿易収支が黒字となっているが、それは持続される。ただし、その黒字幅は中国東北部では縮小する。人民元レートが高すぎるようになってしまっているのか、他の地域と違って旧来型の国有企業が多い中国東北部に特徴的な限界性であるのかはまた別途研究されなければならないだろう。いずれにせよ、一部変数のみの考察だけでも大変興味深い結果を本モデルは提供してくれているといえよう。

## ② 政策シミュレーション

本節では財政政策が自国及び他国の経済活動に及ぼす効果について示す。そこでまず、ここでのシミュレーションの方法を示すと、1999-2005年の予測期間において財政政策シミュレーションとしては実質政府消費支出が標準ケースの実質GDPの1%に相当する額だけ増加し、それをシミュレーション期間中継続することを

表5 日本の財政政策効果

（基準解からの乖離率、90年基準実質値、%で表示）

	2000年	2005
GDP・日本	4.308	7.832
GDP・韓国	2.889	7.321
GDP・東北部	2.113	4.568
GDP・ロシア	2.011	3.717

表6 韓国の財政政策効果

（基準解からの乖離率、90年基準実質値、%で表示）

	2000年	2005年
GDP・日本	0.211	0.776
GDP・韓国	1.812	3.223
GDP・東北部	0.111	0.674
GDP・ロシア	1.226	1.813

表7 韓国の財政政策規模に調整した日本の財政政策効果

（基準解からの乖離率、90年基準実質値、%で表示）

	2000年	2005年
GDP・韓国	0.176	0.501
GDP・東北部	0.129	0.313
GDP・ロシア	0.123	0.255

前提とした（表5、6）。そこで、その結果を見ると次のような特徴が取り出せる。すなわち、

- (1) 自国への効果について、実質GDPへの影響の大きさを見ると、日本は4.308～7.832、韓国は1.812～3.233、東北3省は1.012～2.688で、日本が比較的大きな値となっており、これは主に日本の国内民間需要の反応が大ききことによる。
- (2) 他国への波及効果については、日本、韓国の財政政策は、自国国内需要の増加を通じて他国の輸出を増加させ、他国の実質GDPを増加させている。他国への波及効果も日本がはるかに韓国を上回っており、経済大国としてこの地域の経済活動に重要な影響力を持っている。東北3省の財政政策は他国にほぼ影響を与えてない結果が得られた。
- (3) ただし、この(2)の分析には問題がある。

なぜなら、日本と韓国の経済規模の違い（すなわち、各国 GDP 比 1% というショックの大きさの違い）によって、他国への影響の度合いも異なるからである。そのため、次の表 7 では追加される財政支出の規模を表 6 の規模に調整した。この結果を見ると、ロシアに対しては若干の差は存在するが、東北 3 省に対する両国からの影響、および日本の韓国に対する影響、韓国の日本に対する影響にはそれほどの差は存在しないことが伺える。ロシアに対しては 2 次、3 次モデルでもっと検討したい。

表 8 日韓自由貿易地帯形成の効果  
(基準解からの乖離率, 90年基準実質値, %で表示)

	2000年	2005年
GDP・日 本	0.247	1.940
GDP・韓 国	-0.585	7.437
EX・日 本	2.787	5.700
EX・韓 国	3.628	7.208
IM・日 本	5.008	5.875
IM・韓 国	7.334	9.983
CP・日 本	0.135	1.451
CP・韓 国	-1.665	3.533
IF・日 本	0.285	2.236
IF・韓 国	-2.135	7.264

### ③ 自由貿易地帯形成の効果分析

ここでは、このモデルを使って最近検討が行われている日韓両国の自由貿易地帯形成の場合の経済効果についてシミュレーション分析を行う。

シミュレーションを行う前にまず、貿易価格の引き下げが貿易連関モデルを通じて輸出国、輸入国に与える影響を考えてみる。すなわち、A国がB国に対する輸出価格を引き下げたとすると、これはB国にとっては輸入価格の低下であり、B国の輸入は増加する。いうまでもなく、この効果は輸入関数の価格項の弾力性が大きいほど大きい。またA国の輸出価格の低下によるB国の輸入物価の低下は、B国の国内物価も引き下げることになり、この効果はB国の輸入中のA国のシェアが大きいほど大きくなる。この国内価格の低下は、輸入関数中での当初の相対価格変化の（輸入促進的）効果を一部相殺することになるが、一方で、B国の実質所得は増大することになり、一層輸入拡大的な方向への効果も同時に働く。

日韓が自由貿易圏を形成し、相互に輸入関税を下げるということは、相互に輸出入価格を下げるのと同じ効果を持つ。つまり、上記の効果が相互に働くこととなるが、その効果を次のようなシミュレーションで見ることにする。具体的には、日韓双方が互いに相手国に対する関税を全廃するものとし、それを輸出価格がそれぞれ2.2%, 3.7%下がると仮定した。この数字は、

1998年における両国の全世界に対する平均関税率である。つまり、日韓間のお互いに対する関税率もこれと同じものと仮定し、それがゼロとなるというシミュレーションを同率の輸出価格減少の問題としてシミュレーションのである。この結果は表 8 の通りである。

域内の貿易価格の低下は域内の貿易量を増加させ、日本では輸出が2.787~5.700%, 輸入が5.008~5.875%の増加、韓国ではそれぞれ3.628~7.208%と7.334~9.983%の増加の効果があると計測された。自由貿易が始まる直後の2000年には韓国は輸出より輸入の方が急激に増え、実質 GDP に負の影響を与えている。しかし、自由貿易 6 年目の2005年には消費と投資が順調に成長し、実質 GDP がプラスに転じるのが興味深い。自由貿易地帯の形成は企業の競争促進、生産性の向上、投資拡大、産業構造の変化などの幅広い効果をもたらし、結果的に日韓両国に利益をもたらすと思われる。今後の産業連関分析へのモデルの拡張で詳しく検討したい。

### V おわりに

本文中でも述べたように、本稿のモデルは今後とも継続して続けられる環日本海地域計量経済モデルの構築作業のスタートに過ぎない。よって、今後数次の改訂を加えて、より実用性の高い高品質のモデルとして開発していくと言うステップの作業と理解されたい。何度も述べ

たように、ロシアの改革はあまりに途上であり、データの制約や構造の不安定さもある。また、中国東北部をひとつの「国」のように扱ってマクロ・モデルを作るという試みは必要かつ開拓的ではあるけれども、他方でこれもまたデータなどの強い制約を受けている。今後のデータ整理、推計作業の進展に待ちたい。あるいは、自身でも推計作業をしたいと思っている。

とりわけ、このモデルが真に「環日本海計量経済モデル」と呼ばれうるには、豆満江開発の進展と日本・韓国と中国東北部との交流の拡大により重要性を増してくるものと思われる北朝鮮の役割も十分考慮しなければならないだろう。このことは南北朝鮮の急接近でますます重要になって来ている。また、中国東北3省の中でも、筆者が属する中国朝鮮族自治州を持つ吉林省は特に「北朝鮮ルート」で日本海に入る方法に伝統的に強い関心を持ってきており、将来的には本モデルにも北朝鮮モデルが必要になろう。環日本海経済研究所でデータの推計などが精力的に行われており、その作業に期待したい。また、

ロシア極東部を中国のように独立のモデルとすることも将来的には必要になろう。

#### 参考文献

- 稲田義久・藤川清史 [1994] 「自由貿易地帯 (FTA) 形成の経済効果：環太平洋地域を例にとったシミュレーション分析」『Working Paper Series』国際東アジア研究センター, (B) No. 94-7。
- 大西 広 [1998] 『環太平洋諸国の興亡と相互依存』京都大学学術出版会。
- 経済企画庁 [1995] 「第5次版 EPA 世界経済モデル」『経済分析』第139号。
- Shishido, Shuntaro [1999] "A Multiregional Econometric Model for Northeast Asia (NAMIOSI): Estimation and Policy Analysis," *The Journal of Econometric Study of Northeast Asia*, Vol. 1, No. 1, pp. 13-51.
- 森棟公夫 [1985] 『経済モデルの推定と検定』共立出版。
- 室田泰弘・伊藤浩吉・槌屋治紀 [1998] 『パソコンによる経済予測入門』東洋経済新報社。

## APPENDIX

## Equation list of the Japan-sea Rim Econometric Model

## 1. MACRO MODEL

## 1) FINAL DEMAND BLOC

## (i) Gross domestic product

$$(1) \quad GDP.J = CP.J + IF.J + CG.J + EX.J - IM.J + DISC.J$$

$$(2) \quad GDP.K = CP.K + IF.K + CG.K + EX.K - IM.K + DISC.K$$

$$(3) \quad GDP.CT = CP.CT + IF.CT + CG.CT + EX.CT - IM.CT + DISC.CT$$

$$(4) \quad GDP.R = CP.R + IF.R + CG.R + EX.R - IM.R + DISC.R$$

## (ii) Gross domestic product (nominal)

$$(5) \quad GDPN.J = GDP.J * PGDP.J / 100$$

$$(6) \quad GDPN.K = GDP.K * PGDP.K / 100$$

$$(7) \quad GDPN.CT = GDP.CT * PGDP.CT / 100$$

$$(8) \quad GDPN.R = GDP.R * PGDP.R / 100$$

## (iii) Private Consumption

$$(9) \quad CP.J = 7679.12 + .375142 * (GDP.J) + .334940 * (CP.J (-1))$$

$$(5.65) \quad (7.78) \quad (3.99)$$

$$\text{OLS (1971-1998) } R^2 = .999 \quad SD = 1,880.09 \quad DW = 1.496$$

$$(10) \quad CP.K = 1449.69 + .214539 * (GDP.K) + .633847 * (CP.K (-1)) - 5103.32 * (D97) - 18592.5 * (D98)$$

$$(3.31) \quad (6.82) \quad (9.65) \quad (-5.45) \quad (-12.55)$$

$$\text{OLS (1972-1998) } R^2 = 1. \quad SD = 789.7195 \quad DW = 1.331$$

$$(11) \quad CP.CT = 144.753 + .295252 * (GDP.CT) + .276971 * (CP.CT (-1))$$

$$(9.39) \quad (10.26) \quad (3.67)$$

$$\text{OLS (1978-1998) } R^2 = .998 \quad SD = 20.8918 \quad DW = 1.848$$

$$(12) \quad CP.R = 109.711 + .235059 * (GDP.R)$$

$$(2.47) \quad (2.49)$$

$$\text{OLS (1990-1999) } R^2 = .366 \quad SD = 28.8606 \quad DW = 1.377$$

## (iv) Private Investment

$$(13) \quad IF.J = -26628.6 + .364 * (GDP.J) - 1858.3 * (i.J - DOT (PCP.J)) + 8378.7 * (D9091) - 9489.08 * (D98)$$

$$(-7.05) \quad (35.63) \quad (-4.90) \quad (2.75) \quad (-3.52)$$

$$\text{OLS (1975-1998) } R^2 = .989 \quad SD = 3,086.22 \quad DW = 1.263$$

$$(14) \quad IF.K = -13403.1 + .438 * (GDP.K) - 951.766 * (I.K - DOT (PDD.K)) - 19068.3 * (D98) - 10488.8 * (D97)$$

$$(-7.77) \quad (52.24) \quad (-4.32) \quad (-7.94) \quad (-4.52)$$

$$\text{OLS (1981-1998) } R^2 = .995 \quad SD = 2,004.56 \quad DW = 1.345$$

$$(15) \quad IF.CT = -112.647 + .317619 * (GDP.CT) - 7.03461 * (I.C - DOT (WPI.CT))$$

$$(-4.05) \quad (29.37) \quad (-3.00)$$

$$\text{OLS (1980-1998) } R^2 = .98 \quad SD = 50.3744 \quad DW = 1.437$$

$$(16) \quad IF.R = -70.9618 + .373799 * (GDP.R)$$

$$(-4.44) \quad (10.98)$$

$$\text{OLS (1990-1999) } R^2 = .93 \quad SD = 10.3976 \quad DW = 2.008$$

## (v) Export Goods and Services (nominal)

$$(17) \quad EXN.J = 694.966 + 1.087 * (EXMN.J * RATEJ / 1000)$$

$$(1.25) \quad (71.01)$$

$$\text{Orrcut (1971-1998) } R^2 = .999 \quad SD = 490.3399 \quad DW = 1.68 \quad RO = .484$$

$$(18) \quad EXN.K = 154.831 + 1.19595 * (EXMN.K * RATEK / 1000)$$

$$(.18) \quad (80.19)$$

OLS (1971-1998)  $R^2=.996$   $SD=3,488.24$   $DW=2.114$

(19)  $EXN.CT=1.2*(EXMN.CT*RATEC/100)$

(20)  $EXN.R=18282.3+1.09935*(EXMN.R*RATER)$   
(2.96) (133.77)

OLS (1992-1999)  $R^2=1.$   $SD=12,748.4$   $DW=1.294$

(vi) Deflator of Export Goods and Services

(21)  $PEX.J=1.30209+.718112*(WRI.J)+.164411*(RATEJ)$   
(.16) (7.92) (11.07)

Orrcut (1972-1998)  $R^2=.979$   $SD=2.11151$   $DW=1.45$   $RO=.587$

(22)  $LOG(PEX.K)=2.48588+.227159*(LOG(PDD.K))+.161568*(LOG(RATEK))$   
(6.97) (3.58) (2.24)

OLS (1986-1998)  $R^2=.808$   $SD=.041163$   $DW=2.164$

(23)  $PEX.CT=PUEC*RATEC/4.7832$

(vii) Export Goods and Services

(24)  $EX.J=EXN.J/PEX.J*100$

(25)  $EX.K=EXN.K/PEX*100$

(26)  $EX.CT=EXN.CT/PEX.CT*100$

(27)  $EX.R=EXN.R/PGDP.R*100$

(viii) Import Goods and Services (nominal)

(28)  $IMN.J=3134.09+1.13587*(IMMN.J*RATEJ/1000)$   
(1.22) (26.85)

Orrcut (1972-1998)  $R^2=.994$   $SD=823.1515$   $DW=2.073$   $RO=0.917$

(29)  $IMN.K=-1108.72+1.18366*(IMMN.K*RATEK/1000)$   
(-1.26) (76.46)

OLS (1971-1998)  $R^2=.995$   $SD=3,344.58$   $DW=1.638$

(30)  $IMN.CT=1.2*(IMMN.CT*RATEC/100)$

(31)  $IMN.R=5622.01+1.20855*(IMMN.R*RATER)$   
(.27) (27.48)

OLS (1992-1999)  $R^2=.991$   $SD=38,726.8$   $DW=2.383$

(ix) Deflator of Import Goods and Services

(32)  $LOG(PIM.J)=-3.43211+.844441*LOG(PUMJ)+.837410*LOG(RATEJ)$   
(-15.21) (21.35) (24.82)

Orrcut (1971-1998)  $R^2=.995$   $SD=.020425$   $DW=1.662$   $RO=0.796$

(33)  $LOG(PIM.K)=-5.38561+.888632*LOG(PUMJ)+.894755*LOG(RATEK)$   
(-12.63) (12.04) (9.26)

OLS (1971-1998)  $R^2=.974$   $SD=.102000$   $DW=1.215$

(34)  $PIM.CT=PUMC*RATEC/4.7832$

(x) Import Goods and Services

(35)  $IM.J=IMN.J/PIM.J*100$

(36)  $IM.K=IMN.K/PIM.K*100$

(37)  $IM.CT=IMN.CT/PIM.CT*100$

(38)  $IM.R=IMN.R/PGDP.R*100$

## 2) CAPACITY UTILIZATION AND LABOR MARKET BLOC

(i) Capacity Utilization

(39)  $CU.J=52.9324+2.36686*(GDP.J/N.J)-.689953*(K.J*(-1)/N.J)$   
(3.84) (4.50) (-4.77)

Orrcut (1972-1998)  $R^2=.625$   $SD=3.98983$   $DW=1.726$   $RO=0.307$

- (40)  $CU.K = 62.6443 + .733475 * (GDP.K / N.K) - .235765 * (K.K (-1) / N.K)$   
 (28.98) (13.80) (-11.60)  
 OLS (1980-1998)  $R^2 = .923$  SD=1.87468 DW=1.205
- (ii) Capital stock
- (41)  $K.J = (1 - D.J) * K.J (-1) + IF.J$
- (42)  $K.K = (1 - D.K) * K.K (-1) + IF.K$
- (iii) Labor Demand
- (43)  $N.J = 4311.36 + .005817 * (GDP.J) - 539.451 * (W.I.J / PCP.J)$   
 (55.04) (27.27) (-3.37)  
 OLS (1970-1998)  $R^2 = .996$  SD=33.2950 DW=1.022
- (44)  $LOG (N.K) = 3.52131 + .327929 * LOG (GDP.K)$   
 (24.80) (27.35)  
 Orrcut (1972-1998)  $R^2 = .995$  SD=.012759 DW=1.63 RO=.627
- (45)  $LOG (L.CT) = 5.56 + .606 * LOG (GDP.CT) - .610 * LOG (W.CT / WPI.CT) + .084 * D86 - .070 * (D9798)$   
 (32.81) (6.30) (-3.00) (2.39) (-2.38)  
 OLS (1979-1998)  $R^2 = .957$  SD=.031001 DW=1.246
- (iv) Unemployment Rate
- (46)  $UR.J = -2.18515 + 4.90374 * (W.I.J / PCP.J) + .855157 * (D98)$   
 (-1.00) (2.23) (4.31)  
 Orrcut (1971-1998)  $R^2 = .917$  SD=.194692 DW=1.099 RO=.804
- (47)  $DOT (UR.K) = 8.19753 - .793209 * (DOT (IF.K)) + 141.851 * (D98)$   
 (2.33) (-3.57) (10.31)  
 OLS (1973-1998)  $R^2 = .895$  SD=11.5514 DW=1.802
- (48)  $UR.CT = .433740 + .097011 * (W.CT / WPI.CT)$   
 (.74) (3.84)  
 OLS (1984-1998)  $R^2 = .496$  SD=.422410 DW=1.386
- 3) WAGE-PRICE BLOC**
- (i) Wage
- (49)  $DOT (W.I.J) = 6.75563 + 1.07158 * (DOT (PCP.J)) - 2.03900 * (UR.J)$   
 (3.35) (9.98) (-2.80)  
 OLS (1970-1998)  $R^2 = .886$  SD=2.12206 DW=1.226
- (50)  $DOT (W.I.K) = 18.5674 + .425441 * (DOT (PDD.K)) - 3.73624 * (UR.K)$   
 (3.63) (2.32) (-3.05)  
 Orrcut (1976-1998)  $R^2 = .831$  SD=3.83381 DW=1.973 RO=.786
- (51)  $DOT (W.CT) = 26.9818 + .528826 * (DOT (WPI.CT (-1))) - 7.11847 * (UR.CT)$   
 (4.23) (2.38) (-3.04)  
 OLS (1981-1998)  $R^2 = .379$  SD=5.89120 DW=1.376
- (52)  $W.I.R = 788.493 + .019596 * (PGDP.R)$   
 (.78) (10.34)  
 OLS (1990-1999)  $R^2 = .922$  SD=2.312.44 DW=1.520
- (ii) Prices
- (53)  $WPI.J = 7.64415 + 31.0639 * (W.I.J * N.J / GDP.J) + .309206 * (PIM.J) + .134876 * (CU.J)$   
 (.79) (9.17) (16.27) (2.00)  
 Orrcut (1971-1998)  $R^2 = .987$  SD=1.66441 DW=1.599 RO=0.507
- (54)  $PDD.K = -43.4203 + 59.8757 * (W.I.K * N.K / GDP.K) + .276865 * (CU.K) + .570675 * (PIM.K)$   
 (-4.95) (33.13) (3.45) (13.93)  
 OLS (1980-1998)  $R^2 = .997$  SD=1.82878 DW=1.750

$$(55) \text{ WPI.CT} = -26.7470 + .031450 * (\text{W.CT} * \text{L.CT} / \text{GDP.CT}) + 15.5089 * (\text{D9798})$$

(-8.94)      (40.92)      (4.15)

$$\text{OLS (1978-1998) } R^2 = .992 \quad \text{SD} = 4.34634 \quad \text{DW} = 1.295$$

$$(56) \text{ PGDP.R} = -11727.4 + 47.4799 * (\text{W.I.R})$$

(-.23)      (10.34)

$$\text{OLS (1990-1999) } R^2 = .922 \quad \text{SD} = 113.827.1 \quad \text{DW} = 1.622$$

$$(57) \text{ PCP.J} = 41.2591 + .115548 * (\text{WPI.J}) + .487560 * (\text{W.I.J})$$

(4.56)      (3.63)      (7.10)

$$\text{Orrcut (1973-1998) } R^2 = .998 \quad \text{SD} = .727449 \quad \text{DW} = 1.319 \quad \text{RO} = .843$$

$$(58) \text{ LOG (PGDP.J)} = 3.34475 + .291324 * \text{LOG (WPI.J)}$$

(13.58)      (5.59)

$$\text{Orrcut (1971-1998) } R^2 = .972 \quad \text{SD} = .016438 \quad \text{DW} = 1.387 \quad \text{RO} = 0.887$$

$$(59) \text{ LOG (PGDP.K)} = -.124842 + 1.02566 * \text{LOG (PDD.K)}$$

(-1.36)      (49.76)

$$\text{Orrcut (1972-1998) } R^2 = .999 \quad \text{SD} = .020564 \quad \text{DW} = 1.283 \quad \text{RO} = 0.680$$

$$(60) \text{ PGDP.CT} = 12.9876 + .926304 * \text{WPI.CT}$$

(3.31)      (28.66)

$$\text{Orrcut (1978-1998) } R^2 = .996 \quad \text{SD} = 3.132 \quad \text{DW} = 1.212 \quad \text{RO} = 0.588$$

#### 4) FINANCIAL MARKET BLOC

$$(61) \text{ I.J} = 2.05361 + .446752 * (\text{DR.J}) - .249642 * (\text{M.J} / \text{PGDP.J})$$

(2.67)      (5.56)      (-1.91)

$$\text{OLS (1970-1998) } R^2 = .811 \quad \text{SD} = .650582 \quad \text{DW} = 1.469$$

$$(62) \text{ LOG (I.K)} = -7.33 + 1.72388 * (\text{LOG (GDP.K)}) - 1.71018 * (\text{LOG (M.K} / \text{PGDP.K)}) + .732225 * (\text{D98})$$

(-1.09) (1.77)      (-2.16)      (2.65)

$$\text{Orrcut (1972-1998) } R^2 = .683 \quad \text{SD} = .162925 \quad \text{DW} = 1.695 \quad \text{RO} = 0.662$$

## 2. TRADE MODEL

### 1) EXPORT PRICE

$$(63) \text{ LOG (PUEJ)} = 4.78405 + .822740 * (\text{LOG (WPI.J)}) - .788822 * (\text{LOG (RATEJ)})$$

(11.70)      (7.22)      (-13.45)

$$\text{Orrcut (1971-1998) } R^2 = .994 \quad \text{SD} = .026378 \quad \text{DW} = 1.717 \quad \text{RO} = 0.834$$

$$(64) \text{ LOG (PUEK)} = 4.37633 + .500939 * (\text{LOG (PDD.K)}) - .321087 * (\text{LOG (RATEK)}) - .384644 * (\text{D9798})$$

(6.49)      (11.29)      (-2.49)      (-5.26)

$$\text{OLS (1971-1998) } R^2 = .942 \quad \text{SD} = .081484 \quad \text{DW} = 1.277$$

$$(65) \text{ LOG (PUEC)} = 1.71601 + .708767 * (\text{LOG (WPI.CT)}) - .272416 * (\text{LOG (RATEC)})$$

(5.36)      (7.68)      (-3.74)

$$\text{OLS (1980-1998) } R^2 = .933 \quad \text{SD} = .047889 \quad \text{DW} = 1.674$$

### 2) EXPORT of Goods (nominal price, dollar base)

(i) Export from Japan

$$(66) \text{ EXMN.J} = \text{EXMNK.J} + \text{EXMNCT.J} + \text{EXMNR.J} + \text{EXMNROW.J}$$

$$(67) \text{ EXMNK.J} = \text{EXK.J} \# * \text{PUEJ} / 100$$

$$(68) \text{ LOG (EXK.J} \#) = 6.40610 + .668363 * (\text{LOG (GDP.K)}) - .731046 * (\text{LOG (PUEJ} / (\text{PGDP.K} / \text{RATEK})))$$

(2.94)      (9.18)      (-3.40)

$$\text{OLS (1972-1998) } R^2 = .928 \quad \text{SD} = .147696 \quad \text{DW} = 1.345$$

$$(69) \text{ EXMNCT.J} = \text{EXCT.J} \# * \text{PUEJ} / 100$$

$$(70) \text{ LOG (EXCT.J} \#) = -8.90730 + 1.93583 * (\text{LOG (GDP.CT)})$$

(-6.15)      (10.68)

$$\text{OLS (1988-1998) } R^2 = .919 \quad \text{SD} = .162518 \quad \text{DW} = 1.256$$



$$(71) \text{ EXMNR.J} = \text{EXMNR.J} \# / \text{RATER}$$

$$(72) \text{ EXMNR.J} \# = 628.1852 + .002681 * \text{GDPN.R}$$

(82) (6.03)

$$\text{OLS (1992-1998) } R^2 = .8550 \text{ SD} = 1213.731 \text{ DW} = 1.932$$

$$(73) \text{ EXMNROW.J} = 114154.8 + .251174 * (\text{WTM})$$

(6.54) (12.13)

$$\text{Orrcut (1984-1998) } R^2 = .979 \text{ SD} = 12,354.5 \text{ DW} = 1.606 \text{ RO} = .431$$

(ii) Export from Korea

$$(74) \text{ EXMN.K} = \text{EXMNJ.K} + \text{EXMNCT.K} + \text{EXMNR.K} + \text{EXMNROW.K}$$

$$(75) \text{ EXMNJ.K} = \text{EXJ.K} \# * \text{PUEK} / 100$$

$$(76) \text{ LOG (EXJ.K} \#) = -11.01 + 1.882 * \text{LOG (GDP.J)} - .832 * \text{LOG (PUEK / (WPI.J / \text{RATEJ}))} + .32 * \text{D89}$$

(-2.74) (8.64) (-3.12) (2.44)

$$\text{OLS (1973-1998) } R^2 = .966 \text{ SD} = .123455 \text{ DW} = 1.405$$

$$(77) \text{ EXMNCT.K} = \text{EXCT.K} \# * \text{PUEK} / 100$$

$$(78) \text{ LOG (EXCT.K} \#) = -28.9998 + 4.29759 * (\text{LOG (GDP.CT)})$$

(-6.58) (7.96)

$$\text{OLS (1992-1998) } R^2 = .912 \text{ SD} = .268066 \text{ DW} = 1.487$$

$$(79) \text{ EXMNR.K} = \text{EXMNR.K} \# / \text{RATER}$$

$$(80) \text{ EXMNR.K} \# = -178.8991 + .004278 * \text{GDPN.R}$$

(-.83) (34.18)

$$\text{OLS (1992-1998) } R^2 = .9949 \text{ SD} = 341.776 \text{ DW} = 2.078$$

$$(81) \text{ EXMNROW.K} = -14507.7 + .109224 * (\text{WTM}) + 19299.9 * (\text{D98})$$

(-2.97) (18.04) (5.78)

$$\text{Orrcut (1980-1998) } R^2 = .992 \text{ SD} = 3,246.17 \text{ DW} = 1.762 \text{ RO} = .620$$

(iii) Export from the Chinese Northeast

$$(82) \text{ EXMN.CT} = \text{EXMNJ.CT} + \text{EXMNK.CT} + \text{EXMNR.CT} + \text{EXMNROW.CT}$$

$$(83) \text{ EXMNJ.CT} = \text{EXJ.CT} \# * \text{PUEC} / 100$$

$$(84) \text{ LOG (EXJ.CT} \#) = -19.650 + 2.25423 * (\text{LOG (GDP.J)}) - .351237 * (\text{LOG (PUEC / (WPI.J / \text{RATEJ}))})$$

(-7.24) (9.71) (-2.91)

$$\text{OLS (1988-1998) } R^2 = .913 \text{ SD} = .042075 \text{ DW} = 2.046$$

$$(85) \text{ EXMNK.CT} = \text{EXK.CT} \# * \text{PUEC} / 100$$

$$(86) \text{ LOG (EXK.CT} \#) = -16.84 + 2.41354 * (\text{LOG (GDP.K)}) - .984166 * (\text{LOG (PUEC / (PDD.K / \text{RATEK}))})$$

(-3.73) (5.80) (-2.95)

$$\text{OLS (1992-1998) } R^2 = .841 \text{ SD} = .114718 \text{ DW} = 1.553$$

$$(87) \text{ EXMNR.CT} = \text{EXMNCT} \# / \text{RATER}$$

$$(88) \text{ EXMNR.CT} \# = 690.7547 + .002521 * \text{GDPN.R}$$

(.74) (4.66)

$$\text{OLS (1992-1998) } R^2 = .7756 \text{ SD} = 1476.703 \text{ DW} = 1.759$$

$$(89) \text{ EXMNROW.CT} = 1294.63 + .003892 * (\text{WTM})$$

(4.01) (10.04)

$$\text{OLS (1986-1998) } R^2 = .893 \text{ SD} = 363.4577 \text{ DW} = 1.317$$

(iv) Export from Russia

$$(90) \text{ EXMN.R} = \text{EXMNJ.R} + \text{EXMNK.R} + \text{EXMNCT.R} + \text{EXMNROW.R}$$

$$(91) \text{ EXMNJ.R} = \text{EXMNJ.R} \# / \text{RATEJ}$$

$$(92) \text{ EXMNJ.R} \# = -1469956 + 3.56911 * (\text{GDPN.J})$$

(-4.52) (5.37)

$$\text{OLS (1992-1998) } R^2 = .822 \text{ SD} = 23,771.1 \text{ DW} = 2.038$$

$$(93) \text{ EXMNK.R} = \text{EXMNK.R} \# / \text{RATEK}$$

- ### 3) World Trade

(107)  $WTM = IMM.N.J + IMM.N.K + IMM.N.CT + IMM.N.R + IMM.N.ROW$

$$(108) \text{ IMM}_{N,J} = \text{EXM}_{N,J,K} + \text{EXM}_{N,J,CT} + \text{EXM}_{N,J,R} + \text{EXM}_{N,J,ROW}$$

$$(109) \text{ IMM.V} = \text{EXMNV.J} + \text{EXMNV.CT} + \text{EXMNV.R} + \text{EXMNV.ROW}$$

$$(110) \text{ IMM.NCT} = \text{EXMNCT.J} + \text{EXMNCT.K} + \text{EXMNCT.R} + \text{EXMNCT.ROW}$$

$$(111) \text{ IMMNR} = \text{EXMNR} \cdot \text{J} + \text{EXMNR} \cdot \text{K} + \text{EXMNR} \cdot \text{CT} + \text{EXMNR} \cdot \text{ROW}$$

$$(112) \text{ IMM.N.ROW} = \text{EXMNROW.J} + \text{EXMNROW.K} + \text{EXMNROW.CT} + \text{EXMNROW.R}$$

$$(113) \quad PUMJ = EXMNJ.K / IMM.N.J * PUEK + EXMNJ.CT / IMM.N.J * PUEC + EXMNJ.ROW / IMM.N.J * PUE.ROW$$

$$(114) \quad PUMK = EXMNK.I / IMM.N.K * PUE.I + EXMNK.CT / IMM.N.K * PUE.C + EXMNK.ROW / IMM.N.K * PUE.ROW$$

$$(115) \text{ PUMC} = \text{EXMNCT.J} / \text{IMMN.CT} * \text{PUEJ} + \text{EXMNCT.K} / \text{IMMN.CT} * \text{PUEK} + \text{EXMNCT.ROW} / \text{IMMN.CT} *$$

PUE.ROW

<i>CG</i>	Government Consumption (1990 price, each currency)	see footnote
<i>CP</i>	Private Consumption (1990 price, each currency)	see footnote
<i>CU</i>	Capacity Utilization	percent
<i>D</i>	Depreciation Rate	percent

<i>DISC</i>	Statistical Discrepancy + Stock Inventory (1990 price each currency)	see footnote
<i>DR</i>	Discount Rate	percent
<i>EX</i>	Export of Goods and Services (1990 price, each currency)	see footnote
<i>EX-#</i>	Export of Goods (1990 price, dollar base)	million dollar
<i>EXMN</i>	Export of Goods (nominal price, dollar base)	million dollar
<i>EXMN-#</i>	Export of Goods (nominal price, each currency)	see footnote
<i>EXN</i>	Export of Goods and Services (nominal, each currency)	see footnote
<i>GDP</i>	Gross Domestic Product (1990 price, each currency)	see footnote
<i>GDPN</i>	Gross Domestic Product (nominal price, each currency)	see footnote
<i>I</i>	Interest Rate	percent
<i>IF</i>	Gross Domestic Investment (1990 price, each currency)	see footnote
<i>IM</i>	Import of Goods and Services (1990 price, each currency)	see footnote
<i>IMMN</i>	Import of Goods (nominal price, dollar base)	million dollar
<i>IMN</i>	Import of Goods and Services (nominal price, each currency)	see footnote
<i>K</i>	Capital Stock (1990 price, each currency)	see footnote
<i>M</i>	Money Supply	trillion yen, billion won
<i>N</i>	Number of Workers	ten thousand person
<i>PCP</i>	Consumers Price Index	1990 = 100
<i>PDD</i>	Domestic Demand Deflator	1990 = 100
<i>PEX</i>	Deflator of Export of Goods and Services	1990 = 100
<i>PGDP</i>	GDP Deflator	1990 = 100
<i>PIM</i>	Deflator of Import of Goods and Services	1990 = 100
<i>PUE</i>	Unit Price of Export Goods	1990 = 100
<i>PUM</i>	Unit Price of Import Goods	1990 = 100
<i>RATE</i>	Exchange Rate	each currency/dollar
<i>UR</i>	Unemployment Rate	percent
<i>W</i>	Average Wage	yuan
<i>WI</i>	Wage Index	1990 = 100
<i>WPI</i>	Wholesale Price Index	1990 = 100
<i>WTM</i>	World Trade	million dollar

*J, K, C, CT, R, ROW* indicate Japan, Korea, China, the Chinese Northeast, Russia and rest of the World respectively.

Some variables of *EX-#*, *EXMN*, *EXMN-#* indicate their trade directions. For example, *EXK.J#* indicates export of goods from Japan to Korea.

Each currency's unit of the macro and trade variables is billion yen, billion won, 100 million yuan and million ruble.